



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 10 050 A 1**

②① Aktenzeichen: 197 10 050.3  
②② Anmeldetag: 12. 3. 97  
④③ Offenlegungstag: 17. 9. 98

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 K 31/06**  
F 15 B 13/043  
B 60 T 8/36  
B 60 T 13/68  
H 01 F 7/16  
F 16 K 27/00  
// G05D 7/06

DE 197 10 050 A 1

⑦① Anmelder:  
ITT Mfg. Enterprises, Inc., Wilmington, Del., US

⑦④ Vertreter:  
Portwich, P., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 60488 Frankfurt

⑦② Erfinder:  
Feigel, Hans-Jörg, Dr., 61191 Rosbach, DE

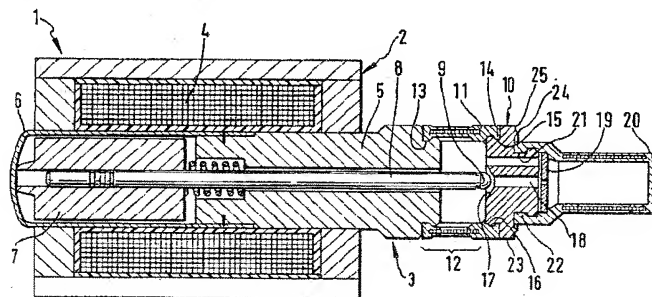
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	195 34 219 A1
DE	44 33 364 A1
DE	44 14 583 A1
DE	43 36 092 A1
DE	42 35 077 A1
DE	41 12 920 A1
DE	37 23 223 A1
WO	92 05 989 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Elektromagnetventil

⑤⑦ Bei einem Elektromagnetventil mit einem Magnetantrieb und einem Schaltventil, wobei der Magnetantrieb eine Magnetspule aufweist und das Schaltventil mit einem Magnetanker und einem Magnetkern versehen ist, wobei der Magnetanker einen Stößel antreibt und der Stößel ein Ventilschließglied trägt, welches mit einem Ventilsitz zusammenwirkt, wird ein einfacher Aufbau und ein universell verwendbares Elektromagnetventil dadurch geschaffen, daß das Schaltventil mit einer Ventilplatte versehen ist und die Ventilplatte den Ventilsitz aufweist. Auf diese Weise bildet das Schaltventil eine universell einsetzbare Baueinheit.



DE 197 10 050 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Elektromagnetventil, insbesondere für hydraulische Bremsanlagen mit Bremsdruckregel-  
einrichtungen, mit einem Magnetantrieb und einem Schalt-  
ventil, wobei der Magnetantrieb eine Magnetspule aufweist  
und das Schaltventil mit einem Magnetanker und einem Ma-  
gnetkern versehen ist, wobei der Magnetanker einen Stößel  
antreibt und der Stößel ein Ventilschließglied trägt, welches  
mit einem Ventilsitz zusammenwirkt.

Derartige Elektromagnetventile sind in einer Vielzahl be-  
kannt. So ist z. B. aus der WO-A-9205989 ein Elektroma-  
gnetventil bekannt geworden, bei dem der Magnetanker und  
der Magnetkern innerhalb einer Ventilhülse sitzen und die  
Ventilhülse mit einem Ventilgehäuse verstemmt ist. Um die  
Ventilhülse ist die Magnetspule angeordnet. Der Magnetan-  
ker treibt einen Ventilstößel an, dessen freies Ende mit ei-  
nem Ventilschließglied, z. B. einem Kugelkopf ausgebildet  
ist. Dieses Ventilschließglied wirkt mit einem Ventilsitz zu-  
sammen, der sich im Ventilgehäuse befindet. Bei der Mon-  
tage des Schaltventils mit dem Ventilgehäuse muß darauf  
geachtet werden, daß das Ventilschließglied den korrekten  
Abstand zum Ventilsitz aufweist.

Aus der DE 41 12 920 A1 ist ein weiteres Elektromagnet-  
ventil bekannt geworden, bei dem der Ventilsitz ebenfalls im  
Ventilgehäuse und das Schaltventil als Baueinheit ausge-  
staltet ist. Auch hier müssen das Ventilschließglied, welches  
am Ventilstößel vorgesehen ist, und der Ventilsitz zueinan-  
der eingestellt werden.

Der Erfindung liegt die Erfindung zugrunde, ein einfach  
handhabbares Elektromagnetventil bereitzustellen, welches  
universell einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäße dadurch gelöst,  
daß das Schaltventil mit einer Ventilplatte versehen ist und  
die Ventilplatte den Ventilsitz aufweist und das Schaltventil  
eine Baueinheit bildet.

Am erfindungsgemäßen Elektromagnetventil ist also eine  
Ventilplatte vorgesehen, welche den Ventilsitz aufweist, mit  
dem das Ventilschließglied zusammenwirkt. Da die Ventil-  
platte mit dem Schaltventil eine Baueinheit bildet, können  
das Ventilschließglied und der Ventilsitz vorab exakt einge-  
stellt werden, wodurch das Elektromagnetventil einen siche-  
ren Aufbau gegenüber Magnetventilen aufweist, welche  
im Block aufgebaut sind. Außerdem ist der Aufbau des er-  
findungsgemäßen Elektromagnetventils einfacher als bei  
den bisherigen Ventilen. Ein weiterer Vorteil besteht darin,  
daß die Verschmutzungsgefahr des Elektromagnetventils  
verringert ist und aufgrund des kompakten Aufbaus und der  
einfacheren Ausgestaltung des Ventilgehäuses die Schrott-  
kosten verringert sind. Außerdem sind gröbere Toleranzen  
in der Ventilplatte zulässig. Da das erfindungsgemäße Elek-  
tromagnetventil universell einsetzbar ist, entfallen Kenn-  
zeichnungen.

Eine Weiterbildung sieht vor, daß die Ventilplatte mittels  
eines Verbindungselements direkt oder indirekt am Magnet-  
kern angeordnet ist. Dieses Verbindungselement kann z. B.  
eine Hülse sein, welche am Magnetkern sowie an der Ventil-  
platte angreift. Diese Hülse kann aus Metall bestehen und  
auf entsprechende Ringnuten aufgebördelt sein, sie kann  
aber auch aus Kunststoff bestehen, wobei hier z. B. entspre-  
chende Snap-Verbindungen möglich sind. Auf jeden Fall  
wird die Ventilplatte dicht mit dem Schaltventil verbunden.  
Über dieses Verbindungselement kann die Ventilplatte exakt  
zum Ventilschließglied ausgerichtet bzw. eingestellt wer-  
den. Dieses Verbindungselement kann entweder am Ma-  
gnetkern angreifen oder an einer Ventilhülse, welche ihrer-  
seits am Magnetkern befestigt ist.

Vorteilhaft ist im Schaltventil ein Druckmittelanschluß

integriert. Dabei wird bei einem bevorzugten Ausführungs-  
beispiel der Druckmittelanschluß vom Verbindungselement  
für die Ventilplatte gebildet. Dieser Druckmittelanschluß ist  
z. B. bei einem stromlos offenen (SO) Ventil ein ventilaus-  
laß und bei einem stromlos geschlossenen (SG) Ventil ein  
Ventileinlaß.

Vorteilhaft weist die Ventilplatte einen Dichtungsab-  
schnitt auf, der mit einem Ventilblock oder einem Ventilge-  
häuse zusammenwirkt. Über diesen Dichtungsabschnitt  
wird das erfindungsgemäße Elektromagnetventil an der Ein-  
baustelle abgedichtet. Dabei kann bei bevorzugten Ausführ-  
ungsbeispielen der Dichtungsabschnitt von einer axialen  
Schneidkantendichtung, einer radialen Tannenbaumdich-  
tung, einer Self-Clinch-Dichtung, einer Kegeldichtung, ei-  
ner axialen und/oder radialen Elastomerdichtung o. dgl. ge-  
bildet werden. Ferner kann der Dichtungsabschnitt vollstän-  
dig an der Ventilplatte vorgesehen sein, oder die Dichtung  
besteht aus zwei Abschnitten, von denen einer an der Ventil-  
platte, und der andere am Ventilgehäuse bzw. Ventilblock  
vorgesehen ist.

Vorteilhaft weist das Verbindungselement einen Filter  
auf. Dieser kann entweder axial oder radial durchströmt  
sein.

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist die Ventil-  
platte mit einem Filtereinsatz versehen. Außerdem kann die  
Ventilplatte ein Rückschlagventil aufweisen, welches z. B.  
als Plattenventil ausgebildet ist. Ferner kann die Ventilplatte  
eine Drosselblende aufweisen, die individuell auf die Ein-  
satzbedürfnisse abgestimmt sein kann. Diese Drosselblende  
bzw. Blendenplatte kann auch nachträglich eingesetzt wer-  
den.

Vorzugsweise ist das Schaltventil über den Magnetantrieb  
an einem Ventilblock oder Ventilgehäuse befestigbar. Dabei  
wird der Magnetantrieb über das Schaltventil geschoben  
und liegt an einer Schulter o. dgl. am Schaltventil an, so daß  
das Schaltventil beim Befestigen des Magnetantriebs in  
Richtung auf den Ventilblock gespannt wird. Dabei erfolgt  
die Befestigung in axialer Richtung und die Abdichtung des  
Schaltventils wird gegenüber dem Ventilblock von der Ventil-  
platte bewirkt. Es sind also keine zusätzlichen Maßnah-  
men zum Abdichten des Schaltventils erforderlich, außer-  
dem wird lediglich eine einzige Dichtung benötigt.

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist der Magnet-  
antrieb im Schaltventil angeordnet. Dieses Elektromagnet-  
ventil besitzt eine sehr schlanke Bauart, ein geringes Ge-  
wicht und benötigt einen wesentlich geringeren Bauraum als  
herkömmliche Magnetventile.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung ist der Magnetan-  
trieb über eine Hülse, insbesondere mit einer Hülsevenstär-  
kung mit der Ventilplatte verbunden.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfin-  
dung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der  
nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf  
die Zeichnung besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele  
im Einzelnen beschrieben sind. Dabei zeigen:

**Fig. 1** einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungs-  
form des erfindungsgemäßen Elektromagnetventils;

**Fig. 2 und 3** Elektromagnetventile mit unterschiedlichen  
Dichtungsabschnitten;

**Fig. 4** ein Elektromagnetventil mit in der Ventilplatte in-  
tegrierter Blendenplatte;

**Fig. 5** ein Elektromagnetventil mit integriertem Magnet-  
antrieb; und

**Fig. 6** ein Elektromagnetventil mit Self-Clinch-Dichtung.  
In der **Fig. 1** ist ein mit **1** bezeichnetes Elektromagnetven-  
til im Längsschnitt dargestellt. Dieses Elektromagnetventil  
**1** wird von einem Magnetantrieb **2** und einem Schaltventil **3**  
gebildet. Der Magnetantrieb **2** weist eine Magnetspule **4** auf,

in welche das Schaltventil 3 einschiebbar ist. Dieses Schaltventil 3 besitzt einen Magnetkern 5, eine am einen freien Ende befestigte Ventilhülse 6, einen koaxial in der Ventilhülse angeordneten und axial verschieblich gelagerten Magnetanker 7 und einen Stößel 8, der mit dem Magnetanker 7 gekoppelt ist. Dieser Stößel 8 durchragt den Magnetkern 5 und weist an seinem freien Ende ein Ventilschließglied 9 in Form eines Kugelabschnitts auf. An der freien Stirnseite des Magnetkerns 5 liegt eine Ventilplatte 10 an, die über ein Verbindungselement 11 mit dem Magnetkern 5 verbunden ist. Hierfür ist der Magnetkern 5 im Bereich dieses freien Endes stufenartig ausgebildet und besitzt einen Abschnitt 12 mit einem verringerten Durchmesser. Über diesen Abschnitt 12 wird das Verbindungselement 11, welches hülsenartig ausgebildet ist, aufgeschoben, wobei der Außendurchmesser des Verbindungselements 11 so gewählt ist, daß er dem maximalen Außendurchmesser des Schaltventils 3 bzw. des Magnetkerns 5 entspricht.

Der Magnetkern 5 weist eine Umfangsnut 13 auf, die einen radial nach innen vorstehenden Umfangsrand des Verbindungselements 11 aufnehmen kann. Zum einfachen Einführen bzw. Aufschieben des Verbindungselements 11 in die Umfangsnut 13 ist der dem freien Ende des Magnetkerns 5 zugewandte Einschub in die Umfangsnut 13 angefast. Die gegenüberliegende Stirnseite des Verbindungselements 11 weist ebenfalls einen radial nach innen vorspringenden Umfangsrand 14 auf, der in eine Umfangsnut 15 der Ventilplatte 10 eingreift. Hier weist die Umfangsnut 15 radial verlaufende Nütseitenränder auf, so daß der Umfangsrand 14 über eine Einlaufschräge 16 zwar leicht in die Umfangsnut 15 eingeschoben werden kann, jedoch in dieser mit Sicherheit gehalten wird.

Der Durchmesser der Ventilplatte 10 entspricht im Wesentlichen dem Durchmesser des Verbindungselements 11 und im Wesentlichen dem Außendurchmesser des Magnetkerns 5. Diese Ventilplatte 10 ist mit einem Ventilsitz 17 versehen, der mit dem Ventilschließglied 9 zusammenwirkt. Koaxial zum Ventilsitz 17 schließt sich eine Bohrung 18 an, die aus der Ventilplatte 10 ausmündet. Unmittelbar im Anschluß an die Bohrung 18 befindet sich eine Blendenplatte 19, über die der Durchfluß bzw. die Durchflußmenge gesteuert wird. Die Blendenplatte 19 wird mittels einer Kappe 20 an der Ventilplatte 10 gehalten, wofür die Ventilplatte 10 mit einer Umfangsnut 21 und die Kappe 20 an ihrem stirnseitigen offenen Ende mit einem radial nach innen vorspringenden Umfangsrand 22 versehen sind.

In axialer Richtung weist eine Radialschulter 23 der Ventilplatte 10 eine Schneidkantendichtung 24 auf, mit der das Elektromagnetventil 1 gegenüber einem nicht dargestellten Ventilblock abgedichtet werden kann.

Das in Fig. 1 gezeigte erfindungsgemäße Elektromagnetventil 1 hat den wesentlichen Vorteil, daß es als selbständig handhabbare Baueinheit ausgebildet ist und einen relativ einfachen Aufbau besitzt und ohne weitere Ventilbauteile in den Ventilblock einsetzbar und dort befestigbar ist. Außerdem kann das Elektromagnetventil 1 universell hergestellt werden, wobei lediglich die Blendenplatte 19 individuell auf den Einsatzzweck abgestimmt sein muß, so daß die jeweils speziell erforderliche Blendenplatte 19 mittels der Kappe 20 auf das universelle Elektromagnetventil 1 aufgesetzt und dadurch das Elektromagnetventil 1 an den Einsatzzweck angepaßt werden kann.

In der Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Elektromagnetventils 1 dargestellt, bei dem der Dichtungsabschnitt 25 von einer Kegeldichtung 26 gebildet wird. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Ventilplatte 10 einen die Kegeldichtung 26 aufweisenden Axialring 27 auf, in welchem die Kappe 20, die stirnseitig ent-

sprechend ausgebildet ist, einschiebbar ist. Das stirnseitige Ende der Kappe 20 ist mit einer Aufnahmeschulter 28 für die Blendenplatte 19 versehen. Auch hier ist das universell ausgestaltete Elektromagnetventil 1 durch Verwendung einer individuellen Blendenplatte 19, die z. B. mittels der Kappe 20 befestigt wird, an den speziellen Einsatzzweck anpaßbar.

In der Fig. 2 weist die Stirnfläche des Magnetkerns 5 eine axiale Eindrehung 29 auf, wodurch eine gestufte Stirnfläche erzeugt wird. Dementsprechend ist die dem Magnetkern 5 zugewandte Stirnfläche der Ventilplatte 10 mit einer zentralen axialen Ausnehmung 30 versehen, wodurch die Ventilplatte 10 zentriert auf den Magnetkern 5 aufsetzbar ist. Durch Einlegen von Scheiben o. dgl. in die Ausnehmung 30 ist der Abstand zwischen dem Magnetkern 5 und der Ventilplatte 10 einstellbar, wodurch der Abstand des Ventilschließglieds 9 zum Ventilsitz 17 verändert werden kann.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 ist die radiale Umfangsfläche des Axialrings 27 mit einer radialen Tannenbaum-Dichtung 31 in Form eines Sägezahns versehen. Auch hier weisen die Kappe 20 sowie das Verbindungselement 11 in Umfangsrichtung ein oder mehrere Durchbrüche auf, welche vom Strömungsmedium durchströmt werden können. Diese Durchbrüche können von Sieben, Filtern o. dgl. überdeckt sein.

Im Gegensatz zu den Fig. 1 bis 3, die stromlos offene Ventile zeigen, stellen die Fig. 4 bis 6 stromlos geschlossene Ventile dar. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 4 geht der Magnetkern 5 in eine Ventilhülse 6 über, die mit einem Halteelement 32 verbunden ist. An diesem Halteelement 32 ist das Verbindungselement 11 befestigt, an welchem die Ventilplatte 10 festgelegt ist. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel sind sowohl das Ventilschließglied 9 als auch der Ventilsitz 17 am Elektromagnetventil 1 vorgesehen, welches eine Baueinheit bildet. Außerdem ist die Blendenplatte 19 in eine axiale Ausnehmung 33 eingesetzt.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 5 ist die Ventilhülse 6 derart verlängert und mit einem aufgeweiteten Ende versehen, daß sie mit ihrem stirnseitigen Ende die Ventilplatte 10 aufnehmen kann. Außerdem befindet sich in der Aufweitung 34 der Magnetantrieb 2 mit Magnetspule 4, so daß das gesamte Elektromagnetventil 1 einen schlanken Aufbau erhält. Die Aufweitung 34 kann z. B. mit dem Polkern 35 des Magnetantriebs 2 verschweißt sein.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 6 ist die freie Stirnfläche der Ventilplatte 10 mit einem axialen Ansatz 36 versehen, der an seiner Umfangsfläche eine Self-Clinch-Dichtung 37 aufweist. Außerdem befindet sich zwischen dem Magnetantrieb 2 und der Aufweitung 34 ein verstärkender Einsatz 38.

#### Patentansprüche

1. Elektromagnetventil, insbesondere für hydraulische Bremsanlagen mit Bremsdruckregleinrichtungen, mit einem Magnetantrieb (2) und einem Schaltventil (3), wobei der Magnetantrieb (2) eine Magnetspule (4) aufweist und das Schaltventil (3) mit einem Magnetanker (7) und einem Magnetkern (5) versehen ist, wobei der Magnetanker (7) einen Stößel (8) antreibt und der Stößel (8) ein Ventilschließglied (9) trägt, welches mit einem Ventilsitz (17) zusammenwirkt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schaltventil (3) mit einer Ventilplatte (10) versehen ist und die Ventilplatte (10) den Ventilsitz (17) aufweist, und das Schaltventil (3) eine Baueinheit bildet.
2. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilplatte (10) mittels eines

Verbindungselements (11) am Magnetkern (5) direkt oder indirekt angeordnet ist.

3. Elektromagnetventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement (11) reib- und/oder formschlüssig mit der Ventilplatte (10) und/oder dem Magnetkern (5) verbunden ist. 5

4. Elektromagnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Schaltventil (3) ein Druckmittelanschluß integriert ist.

5. Elektromagnetventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckmittelanschluß von einem Verbindungselement (11) für die Ventilplatte (10) gebildet wird. 10

6. Elektromagnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilplatte (10) einen Dichtungsabschnitt (25) aufweist, der mit einem Ventilblock zusammenwirkt. 15

7. Elektromagnetventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungsabschnitt (25) von einer axialen Schneidkantendichtung (24), einer radialen Tannenbaumdichtung (31), einer Self-Clinch-Dichtung (37), einer Kegeldichtung (26), einer axialen und/oder radialen Elastomerdichtung o. dgl. gebildet wird. 20

8. Elektromagnetventil nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement (11) einen Filter aufweist. 25

9. Elektromagnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilplatte (10) mit einem Filtereinsatz versehen ist.

10. Elektromagnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilplatte (10) ein Rückschlagventil aufweist. 30

11. Elektromagnetventil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil als Plattenventil ausgebildet ist. 35

12. Elektromagnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilplatte (10) eine Drosselblende (19) aufweist.

13. Elektromagnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltventil (3) über den Magnetantrieb (2) an einem Ventilblock befestigbar ist. 40

14. Elektromagnetventil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigung in axialer Richtung erfolgt und die Abdichtung des Schaltventils (3) gegenüber dem Ventilblock von der Ventilplatte (10) bewirkt wird. 45

15. Elektromagnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetantrieb (2) im Schaltventil (3) angeordnet ist. 50

16. Elektromagnetventil nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetantrieb (2) über eine Hülse (6), insbesondere mit einer Hülsenverstärkung (38) mit der Ventilplatte (10) verbunden ist.

17. Elektromagnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es mit einer individuell abgestimmten Blendenplatte (19) bestückbar ist. 55

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

60

65

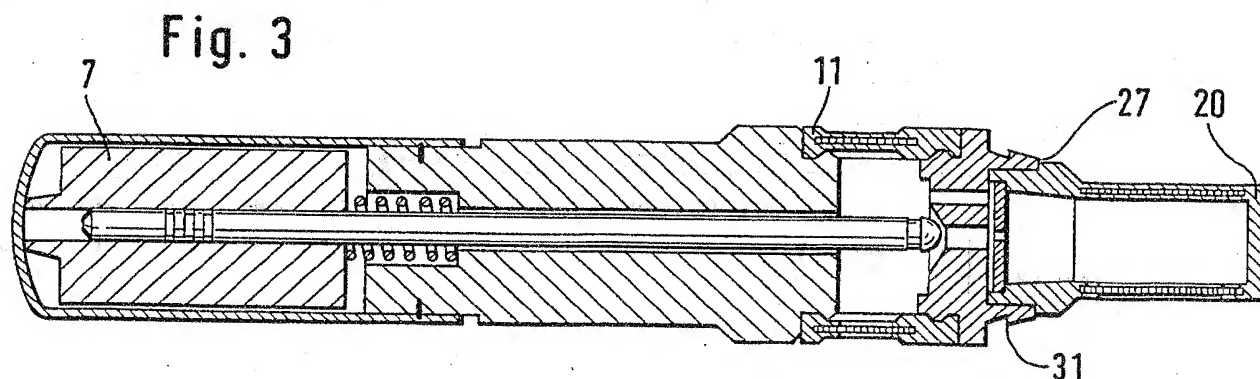
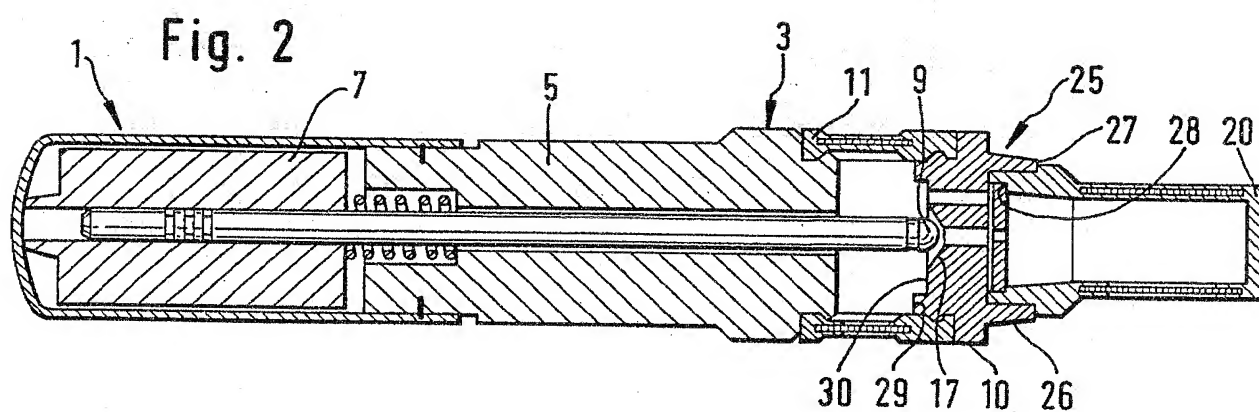
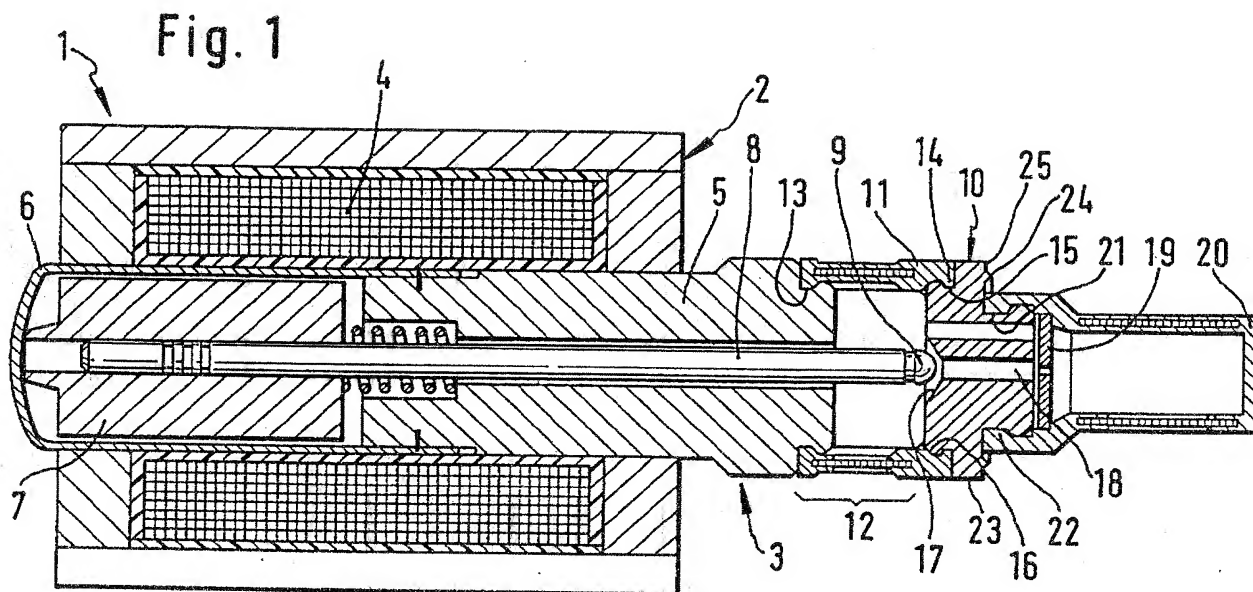


Fig. 4

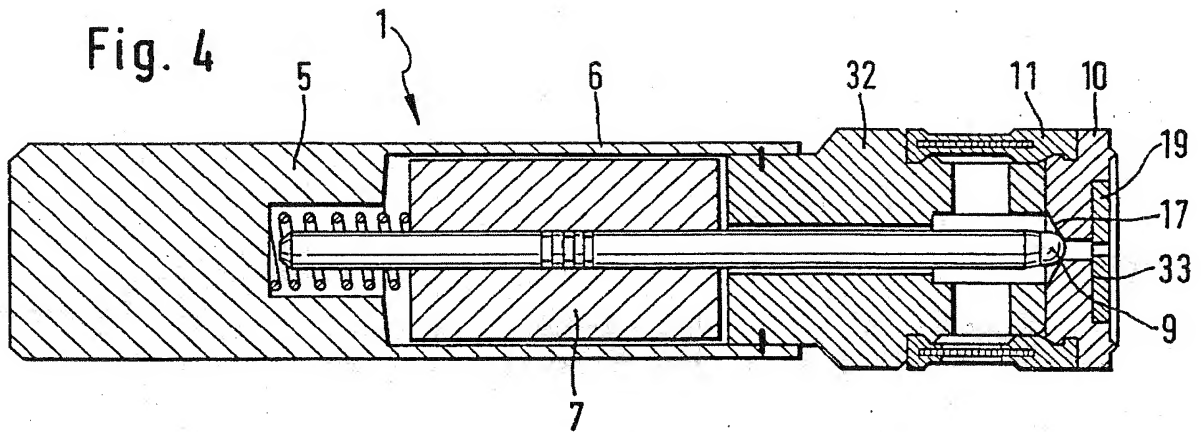


Fig. 5

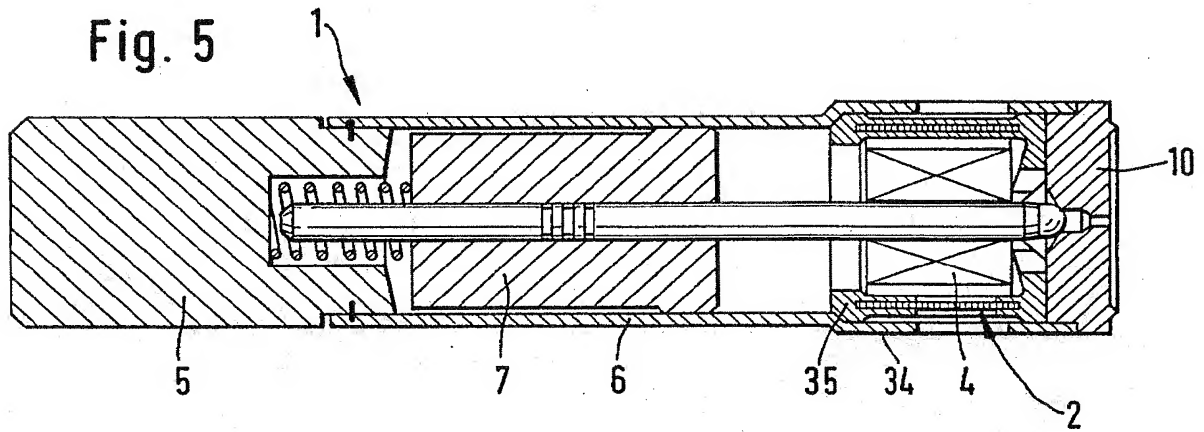


Fig. 6

